Carrefours de l'éducation. n° 15. janv.-juin 2003. 83-101

Le problème d'arithmétique dans l'enseignement des mathématiques à l'école primaire de 1887 à 1990

Bernard SARRAZY
DAEST
Laboratoire de Didactique et Anthropologie des Enseignements des Sciences et Techniques
Université Victor Segalen Bordeaux 2

Résumé
Le problème d'arithmétique a toujours été un instrument didactique privilégié pour enseigner les mathématiques, mais ses usages ont considérablement varié depuis la fin du 19ème. L'examen des fonctions qui lui sont attribuées dans les plans d'étude des diverses réformes ou dans les discours pédagogiques constituera ici un analyseur pour repérer les modèles dominants de l'enseignement des mathématiques. Quatre périodes seront ainsi définies : une première, de 1887 à 1938, se caractérise par un enseignement magistral principalement fondé sur l'ostension. Pratique, utilitaire et concret, il vise à transmettre au futur citoyen les rudiments du calcul nécessaires à la résolution de problèmes-types directement inspirés par vie sociale ou domestique. Mais les difficultés engendrées par ce type d'enseignement conduisent les professeurs à n'enseigner que des solutions-types que l'élève doit mémoriser faute de les conceptualiser. De 1938 à 1970, des contradictions apparaissent entre la volonté officielle, très utilitaire dans ses finalités et dogmatique dans ses méthodes, et les idées novatrices des théoriciens de l'éducation nouvelle. Une rupture importante apparaît en 1970 et conduira à la naissance d'un nouveau champ scientifique : la didactique des mathématiques ; le problème devient *le* moyen privilégié de « donner du sens » aux connaissances enseignées. L'essor de la psychologie cognitive marquera fortement les années 80 : le traitement de l'information prend le pas sur la construction des connaissances. Ce mouvement se traduit par l'instauration d'un enseignement méthodologique et conduira, paradoxalement, à une sorte de démathématisation de l'enseignement : pour apprendre des mathématiques, il ne s'agit plus de faire résoudre des problèmes à l'élève mais de lui apprendre à les résoudre.

La loi organique du 30 octobre 1886 complétée par le décret et l'arrêté du 18 janvier 1887 contribueront fortement à fortifier la toute jeune école laïque (mars 1882), obligatoire et gratuite (juin 1881), dans son autonomie, ses programmes et son organisation. L'enseignement de l'arithmétique ne débute pas, comme sous l'Ancien Régime, au dernier niveau de l'école élémentaire, et ne se limite plus à l'apprentissage du comptage, des quatre opérations et de la règle de trois : le problème d'arithmétique y prend place. Si depuis il a toujours été plus ou moins au centre de l'enseignement des mathématiques, les rapports entre 'problème' et 'enseignement' ont considérablement varié. L'examen de la place qui lui sera accordée, des théories ou des idéologies pédagogiques qui la justifieront, constituera ici un analyseur pour repérer les transformations des modèles dominants de l'enseignement des mathématiques dans la scolarité obligatoire. Ce texte se propose d'identifier, depuis les grandes réformes de la fin 19ème siècle (sous l'impulsion des Jules Ferry, Paul Bert, René Goblet, Ferdinand Buisson…), à la fois dans les plans d'étude pour l'école primaire et dans les productions de la

noosphère[1], les continuités et les ruptures dans les fonctions assignées au problème, afin de mettre en évidence les différentes logiques, parfois contradictoires, qui ont contribué à caractériser ce qu'on pourrait appeler une « culture scolaire du problème ».

I. Utilité sociale et usage scolaire

Sous l'Ancien Régime, les unités de mesure différaient selon les régions, les villes et parfois même les quartiers. Ces variations exigeaient souvent des calculs complexes, aussi, faisait-on appel à des arithméticiens professionnels pour traiter ces problèmes de conversion (Vial, 1980). Etienne de Blégny ou son contemporain le lyonnais Bertrand François Barrême (1640-1703) dont le nom fut conservé pour désigner les recueils de « comptes-faits[2] », sont certainement les plus connus d'entre eux. Ils seront sollicités pour rédiger les premiers manuels d'arithmétique[3] et marqueront ainsi l'enseignement des mathématiques. Directement liés aux usages sociaux de l'arithmétique, ces manuels présentaient un grand nombre de règles (règle de troc, d'alliage, de la fausse position, de société, d'intérêt...) dont la plus connue, et la plus utile selon Barrême, était la célèbre « règle de trois » – qui disparaîtra avec les programmes de 1957. Ces règles devaient être apprises par cœur par les élèves et devaient être appliquées dans la résolution de « problèmes-types »[4]. Cette conception perdurera quasiment jusqu'en 1970.

II. Les instructions de 1887 : un enseignement utile et concret

Les instructions de 1887 furent naturellement fortement influencées par ces orientations : l'enseignement de l'arithmétique y est présenté comme la *transmission*, et la *mémorisation*, d'un ensemble de règles devant permettre à l'élève de traiter des *situations-types*. L'utilité immédiate, garantissant la signification sociale des connaissances enseignées, devait guider les professeurs dans leurs choix pédagogiques : foin des « théories abstraites », affirmait Leyssenne – inspecteur général de l'enseignement primaire, un des auteurs les plus célèbres de manuels d'arithmétique – leur enseignement évacue toute possibilité « d'instruire l'élève sur des sujets d'une utilité immédiate et incontestable » et ne fait que « ralentir ses progrès » (1900, 4). Un 'bon' enseignement doit se fonder sur les connaissances utiles à la vie sociale (vie usuelle, commerce, industrie et agriculture) et doit

[1] La noosphère – du grec *noos* (esprit, pensée) et *sphaira* (corps rond) – désigne littéralement la partie de l'espace où se crée une pensée. Le terme apparaît pour la première fois sous la plume de Teilhard de Chardin dans *Le phénomène humain* (1955). Chevallard l'introduira dans le champ de la didactique des mathématiques pour désigner le lieu où « s'opère l'interaction entre le système d'enseignement et l'environnement sociétal. » (1991, 24-5) dans lequel les représentants du système d'enseignement (les membres des commissions ministérielles, les représentants de la société – parents d'élèves, spécialistes de la discipline, auteurs de manuels, des revues scientifiques ou militantes...) débattent de ce qu'il conviendrait de faire dans le système d'enseignement.

[2]. Ces recueils se présentent sous la forme de petits ouvrages (7x13 cm). Les premières pages sont réservées à la présentation du mode d'emploi du recueil : « Chaque page contient trois choses : *le prix, la quantité, et le compte-fait*. Le prix est toujours en haut de chaque page, la quantité commence les lignes, et le compte-fait finit chaque ligne ». Si l'usage de certaines propriétés de la proportionnalité – f(x+y)=f(x)+f(y), par exemple – est nécessaire pour son l'utilisation, leur formulation reste implicite à travers les exemples fournis en début d'ouvrage : « A 45 francs, 55 centimes, combien valent 84. A la page pour 45 francs, vous prendrez d'abord pour 80 (3600 fr.), pour 4 (180 fr.) et à la page pour 55 centimes, 80 vous donneront 44 et 4 vous donneront 2.20) » Extrait de *Comptes-faits de Barrême, en francs et en centimes* (1855).

[3] C'est le cas de E. de Blégny par exemple à qui nous devons la présence de problèmes pratiques en liaison avec la vie quotidienne dans les manuels d'arithmétique (Vial, 1980, 74).

[4] Ces problèmes devaient toujours manifester un lien explicite avec la vie courante (les habillages des énoncés étaient le plus souvent en rapport avec le commerce, l'industrie, l'agriculture, la gestion domestique…).

contribuer à la transmission des valeurs morales et des comportements sociaux à promouvoir[5].

Mais les moyens de l'enseignement sont rarement déductibles des finalités qui lui sont assignées dans les réformes – c'est d'ailleurs une des raisons pour laquelle celles-ci sont si souvent impuissantes à réguler ce qu'elles se proposent de corriger. Les possibilités d'assimilation et de conceptualisation des élèves sont quasiment ignorées par les concepteurs de programmes – comme en témoigne l'important décalage entre les curricula français et ceux des autres pays européens : la plupart des connaissances enseignées en 1880 (comme la soustraction, par exemple) le sont un an, voire deux ans, plus tard ailleurs (Prost, 1968, 281).
Le décalage entre les possibilités de conceptualisation des élèves et les savoirs enseignés eut pour principal effet de réduire l'enseignement au 'dressage' comme on peut le deviner à travers cet extrait d'un avant-propos d'un manuel scolaire de 1858 :

> « L'expérience a démontré qu'un grand nombre de jeunes gens, qui connaissent parfaitement la manière d'opérer les quatre principales règles de l'Arithmétique, sont cependant embarrassés pour en faire l'application aux problèmes qui leur sont proposés [...] Pour obvier à cet inconvénient, nous avons placé, à la suite de chaque partie, un grand nombre de problèmes d'application, pour servir d'exercice à leur intelligence et leur faire contracter l'habitude du calcul. » (F.P.B., 1858)

Cette « Ecole réceptive », comme elle sera baptisée ultérieurement par ses détracteurs, est fortement marquée par l'empirisme (largement dominant au 19ème) et sera vivement critiquée dans ses principes et ses méthodes par les théoriciens de l'éducation nouvelle[6] :

> « N'emploie-t-on pas d'un bout à l'autre des 8 ou 10 années de scolarité des mêmes méthodes d'enseignement, comme si l'esprit revêtait la même forme à 7 ans et à 17 ans ? Et ces méthodes, ces programmes d'exposition sont partout calqués sur la logique de l'adulte, et nullement sur les tendances naturelles correspondant à chaque âge de l'enfant. » (Claparède, 1909, 133-134).

Mais ces critiques et les régulations qu'elles appelaient ne furent pas entendues par les réformateurs. Les logiques noosphériennes qui président aux réformes sont très souvent diverses voire contradictoires, à tout le moins incompatibles. Par exemple les préoccupations didactiques y sont assez souvent absentes car contreviennent, probablement, à l'académisme 'platonique' des réformateurs ; du même coup, les « traditions enseignantes » s'avèrent considérablement tenaces et les professeurs « résistent », faute d'instruments d'analyses adéquats qui leur permettraient d'envisager d'autres conditions de l'enseignement que celles qu'ils ont eux-mêmes connues. Ces phénomènes d'inertie sont aujourd'hui bien connus, et bon nombre d'entre eux pourraient s'expliquer par ce que nous pourrions appeler, en référence au célèbre arithméticien, « effet Barrême » ; il consiste à produire des justifications du maintien de l'enseignement d'un ensemble de connaissances devenues obsolètes pour des diverses raisons[7] par des arguments *ad hoc* mais indépendants des connaissances elles-mêmes ou de leurs usages non-didactiques – l'enseignement des règles de conversion bien après l'adoption du

[5] Ce sujet fut très largement traité dans les recherches historiques (Cf. Maingueneau, 1979). Limitons ici à exemplifier la contribution des habillages des problèmes dans la valorisation de certaines pratiques sociales : « En cinq jours, un fumeur consomme un demi-hectogramme de tabac, valant 12 fr. le kilogr. On demande 1° ce que cette habitude de fumer coûte chaque année à celui qui l'a contractée ; 2° combien de litres de vin il pourrait acheter avec l'argent ainsi employé, si un hectolitre de vin coûte 40 fr. ? (Certificat d'études primaires. Ardennes In Leyssenne, 1900, 108, problème n° 26).

[6] C'est rappelons-le en 1899 que A. Ferrière fonde le *Bulletin Internationnal des Ecoles Nouvelles* qui visait, entre autres, à faire pression sur les ministères de l'instruction publique afin de transformer la législation scolaire dans le sens des progrès moral, intellectuel et physique de l'enfant.

[7] L'obsolescence est aujourd'hui un phénomène bien identifié par les didacticiens (Brousseau, 1998) ; cf. les notions d'*usure morale et biologique du savoir* (Chevallard, Joshua, 1991).

système métrique en constitue un des exemples des plus manifestes[8].

Le problème n'échappa pas à cet effet. Doublement même puisque d'instrument didactique, il devint peu à peu un objet d'enseignement censé posséder des propriétés didactiques intrinsèques indépendantes des connaissances utiles à sa résolution. C'est d'une certaine façon ce que dénonce Marijon, un inspecteur général du début du 20ème siècle, à l'encontre des examinateurs, des auteurs de manuels et des enseignants eux-mêmes, dans une publication de *L'enseignement public* de 1929 lors qu'il écrit que « La force de la tradition a maintenu strictement nos questions d'arithmétique dans le cadre fixé par les calculateurs experts ; et nous en sommes restés, à très peu près, aux énoncés du temps de Barrême. » (Marijon**,** 1929, 112). Des vertus « didactiques » (« cognitives » serait plus juste) sont alors attribuées au problème (conçu comme 'catégorie générique'), dont la pratique régulière permettrait de faciliter (mystérieusement) l'acquisition de notions plus complexes – à l'instar du latin qui, dans les années 60-70, était censé faciliter l'ensemble des apprentissages[9], ou encore à la manière de Platon, qui voyait dans les mathématiques un moyen d'apprendre à apprendre[10].

> « As-tu déjà fait cette observation, que ceux qui de nature sont aptes à calculer, en grandissant révèlent leur naturelle promptitude à entrer, si je puis dire dans toute étude ? que les esprits lents, s'il arrive qu'ils aient été formés et entraînés là-dedans, même s'ils n'y trouvent aucune utilité, y gagnent au moins cependant de devenir tous plus prompts à apprendre qu'ils ne l'étaient de nature ? [...] pour tous ces motifs, c'est là un objet d'étude à ne pas laisser de côté. » (Platon, *République,* VII, 526 (b))

Nous le verrons ce phénomène se radicalisera dans les années 80.

III. Les instructions de 1923

Quasiment 40 ans plus tard, les instructions de 1887 n'ont pas vieilli ; les nouvelles (1923) se situent explicitement dans leur prolongement et marquent clairement leur volonté de continuité :

> « A quel besoin répond la réforme ? Le plan dressé par les auteurs de nos lois scolaires s'est-il révélé défectueux ? En aucune façon. Chaque fois qu'on en relit l'exposé dans les instructions de 1887, on est rempli d'admiration. [...] En réformant l'institution, nous entendons rester fidèles aux principes fondateurs. » (Instructions du 20 juin 1923)

Le but affiché par les réformateurs ne diffère pratiquement pas de celui de leurs prédécesseurs : fournir à chaque élève un savoir élémentaire de base afin de lui permettre de s'adapter rapidement à sa future vie sociale dans ses aspects domestiques et civiques :

> « L'objet de l'enseignement primaire n'est pas d'embrasser sur les diverses matières auxquelles il touche tout ce qu'il est possible de savoir, mais de bien apprendre, dans chacune d'elles, ce qu'il

---

[8] Le système métrique tel qu'il existe aujourd'hui fut institué par les lois du 18 germinal de l'an III (7 avril 1795) et du 19 frimaire de l'an III (10 décembre 1799). Il est rendu obligatoire et exclusif le 2 novembre 1801, mais il faudra attendre la loi du 4 juillet 1837, promulguée par Louis-Philippe le 8 du même mois, pour fixer, sous peine d'amendes, sa mise en application définitive au 1er janvier 1840 (art. 479 du Code pénal). En appui de cette décision, le Conseil royal de l'instruction publique rendit obligatoire son enseignement et interdit les ouvrages se référant aux anciennes dénominations. Aussi, la plupart des règles de conversion qui étaient alors enseignées ne présentaient plus aucune utilité sociale, et pourtant leur enseignement persista durant plusieurs décennies.

[9]. Sur cette question Cf. R. Buyse (1935, 402) qui remet en cause l'opinion, fort répandue dans les milieux scolaires, selon laquelle l'enseignement de solutions-types ne favorise non seulement pas « la discipline mentale » mais n'aurait aussi guère « d'utilité pratique ».

[10]. Cette position est clairement exposée dans la *République* : « As-tu déjà fait cette observation, que ceux qui de nature sont aptes à calculer, en grandissant révèlent leur naturelle promptitude à entrer, si je puis dire dans toute étude ? Que les esprits lents, s'il arrive qu'ils aient été formés et entraînés là-dedans, même s'ils n'y trouvent aucune utilité, y gagnent au moins cependant de devenir tous plus prompts à apprendre qu'ils ne l'étaient de nature ? [...] pour tous ces motifs, c'est là un objet d'étude à ne pas laisser de côté. » (Platon, *République,* VII, 526 (b)).

> n'est pas permis d'ignorer. » (Locution d'O. Gréard qui apparaît pour la première fois dans Instructions de 1887 et qui sera intégralement reprise dans celles de 1923).

Le projet est clair : « préparer l'enfant à la vie et de cultiver son esprit » par un enseignement utilitaire selon une « méthode intuitive et inductive, partant des faits sensibles pour aller aux idées [...] l'enseignement [du calcul] doit être concret, simple, progressif. C'est sur les faits qu'il faut appuyer les calculs, les idées ». Pour ce faire, le professeur, « pour commencer, se sert d'objets sensibles, fait voir et toucher les choses, met les enfants en présence de réalités concrètes, puis peu à peu les exerce à en dégager l'idée abstraite, à comparer, à généraliser, à raisonner sans le secours d'exemples matériels (Instructions 1923). Ces textes, franchement colorés d'empirisme, institutionnalisent quasiment un « enseignement sensualiste-empiriste » – pour reprendre ici une expression de H. Aebli (1966). En toute logique, les problèmes-types occupèrent une place centrale dans les manuels – d'ailleurs les éditeurs ne manquaient d'en indiquer le nombre sur la page de titre de leurs manuels, soulignaient leur caractère « très modernes, très pratiques nouveaux et intéressants » (Royer, Court, 1924, 6) et agrémentaient leur préface des « mots-clés » du plan d'étude (« concret », « simple », « progressif » ou « gradué »…).

Les progrès des techniques éditoriales et les transformations sociales conduiront, dans les années 20, à quelques changements mineurs : les illustrations, les couleurs… apparaissent, les habillages des problèmes se mettrent au goût du jour (sport, découvertes du moment...). Mais les schémas didactiques n'ont quasiment pas changé depuis 1887[11]. L'enseignement reste très centré sur les contenus, sur la qualité de son organisation, de ses progressions et sur l'enseignement de solutions-types que les élèves devaient, à défaut de les comprendre, mémoriser et reproduire.

> « Ces problèmes sont classés par séries et bien gradués. Ils sont précédés d'exemples résolus montrant comment il faut conduire l'analyse du problème et comment on dispose la solution. » (Royer, Court, 1924, 7)

> « La partie pratique de l'ouvrage comprend : des problèmes, classés en séries soigneusement graduées, et dont la plupart […] sont des questions proposées aux examens du Certificat d'études primaires » (Lemoine, Préface de *Arithmétique du Certificat d'Etude*, 1923).

Le manuel doit être un *livre de bon usage* pour reprendre ici l'expression courante du moment. Utile pour l'élève car il doit lui assurer une « bonne formation pratique » mais aussi, et surtout, il doit être un outil précieux pour les maîtres pour assurer à leurs élèves « une solide préparation au certificat d'études primaires élémentaires » (*id.*). Cette double exigence (« utilitaire » et « épistémique ») révèle un souci majeur de l'école républicaine qui tente de concilier deux visées contradictoires : si l'Ecole doit permettre au plus grand nombre d'élèves de s'approprier les connaissances exigées par la vie courante, elle doit aussi dégager une élite solidement préparée pour le lycée (cf. Savoie, 2000). Malgré les sévères critiques des pratiques sous-tendues par ces principes, ils domineront quasiment jusqu'en 1970. Parmi les critiques, deux sont intéressantes à relever.

La première est celle d'un inspecteur d'Académie : Goumy (1933, 120, 125, 129). Goumy est l'un des premiers à remettre en cause l'idée de « problème pratique » pourtant très en vogue dans les années 30. Ces méthodes, déplore-t-il, ne procurent que des « solutions à bon compte », toujours locales et évacuent, par des *effets Topaze*[12] – dirait-on aujourd'hui – des questions plus essentielles afférentes au fonctionnement du « contrat didactique » (Brousseau, 1998 ; Sarrazy, 1995) :

---

[11] Cf. les analyses de Marijon (1923, 116) ou la thèse de Harle (1984) qui montre bien ces effets d'inertie à partir d'une analyse de contenu des manuels scolaires parus entre 1882 et 1930.

[12] Ce phénomène apparaît lorsque, par exemple, le professeur se trouve dans une impasse : s'il dit à l'élève ce qu'il doit faire, il prive alors l'élève de comprendre ce qu'il devait effectivement faire ; s'il ne lui dit rien, l'élève reste bloqué ou produit une erreur : « l'enseignant suggère [alors] la réponse en la dissimulant sous des codages didactiques de plus en plus transparents » (Brousseau, 1998) du type « Te souviens-tu du problème que nous avons fait la semaine dernière », « C'est bien '5' que tu as écris ici ? », « Es-tu certain de ta réponse ? », « 2 + 2 égale qua… » etc.

> « [Il s'agit d'éviter] d'expliquer aux élèves le problème qu'ils vont avoir à résoudre. On leur donne ainsi la mauvaise habitude d'attendre les explications du maître avant de faire effort par eux-mêmes, et de guetter au passage, durant ces explications, l'indication qui révélera la nature de l'opération ou des opérations à faire. Pendant que le maître parle, l'esprit des élèves est tendu vers ce seul but : *surprendre les mots qui indiquent le mécanisme à faire jouer pour obtenir la réponse*. Or, de deux choses l'une : ou l'élève tombe juste et il obtient une réponse exacte sans avoir réfléchi un seul instant, ou il se fourvoie et le désastre est complet. De toute façon, l'exercice proposé est devenu inutile, car un problème n'est pas seulement un prétexte à faire résoudre des opérations arithmétiques. » (Goumy, 1933, 125)

L'analyse est didactiquement correcte mais le modèle alternatif proposé par Goumy reste insuffisant. Il repose, en effet, sur l'idée platonicienne[13] de l'existence chez l'élève d'une sorte de logique innée qui lui permettrait, par l'*observation* et la *réflexion*, de découvrir par lui-même la solution : « [Le problème doit] obliger l'élève à observer et à réfléchir, à établir un rapport entre les données à déterminer, pour parvenir au résultat, le procédé le plus rapide et le plus élégant. » (*id.*). Mais cette insuffisance ne doit pas masquer un intérêt majeur de son analyse : *ce n'est plus le maître qui doit obliger l'élève mais le problème*. Mais quelles devraient être les propriétés de ce type de problème pour rendre nécessaire la « rapidité » et « l'élégance » d'une résolution ? La question demeurera sans réponse pendant plus de 30 ans[14].

La seconde critique est celle de Marijon. Elle s'inscrit davantage dans la perspective d'une sociologie des pratiques scolaires que dans celle d'une analyse didactique. Marijon s'étonne de la lente, voire de l'inexistante évolution des pratiques d'enseignement de l'arithmétique ; mais ni le conservatisme des enseignants, bien que manifeste, ni les directives officielles, ne sont suffisants pour expliquer ces résistances au changement. La responsabilité, dit-il, doit être imputée aux « donneurs de problèmes », aux examinateurs du certificat d'études :

> « Quelques soient les prescriptions ministérielles, les maîtres continueront à parler d'intérêts, d'escompte, de mélange ou de fractions. Et si, par hasard, il s'en trouvait d'assez hardis pour laisser de côté ces sujets démodés, il serait rare qu'un examinateur ne vînt pas un jour leur faire sentir combien ils ont eu tort de ne pas enseigner "ce qui se faisait partout" [...] c'est surtout des examinateurs que dépend l'abandon rapide des vieilles habitudes dont les maîtres sont les premiers à déplorer la pérennité. » (Marijon, 1929, 118-9).

En raison des énoncés proposés au certificat d'études par les examinateurs, les auteurs de manuels sont quasiment contraints de reproduire le même type de problèmes dans leurs ouvrages[15]. On comprend alors que les maîtres, quant à eux, ne peuvent pas ne pas les utiliser, visant légitimement la réussite de leurs élèves aux deux problèmes proposés à l'examen. En conséquence, les écoliers sont condamnés « à absorber, toute l'année durant, un nombre trop élevé de problèmes-types » (Rapport de Marijon et Lecomp, 1923) : en 1923, par exemple, les élèves devaient réaliser de 6 à 10 problèmes par jour à partir de Pâques ! Ces problèmes présentaient de telles difficultés, que la plupart d'entre eux étaient incapables de les comprendre, seule la mémorisation d'algorithmes-types s'imposa comme moyen 'didactique' pour leur permettre de réussir à l'examen mais évacua du même coup tout autre procédé orienté vers une meilleure conceptualisation des connaissances en jeu. Il s'agissait moins d'enseigner l'arithmétique que de réussir à l'examen. Ce n'est d'ailleurs pas sans une certaine ironie que Marijon

---

[13]. Cf. le passage dans lequel Platon (1989, 1117) cherche à convaincre Glaucon que les futures élites doivent s'orienter vers la science du calcul « non dans un esprit vulgaire, mais jusqu'à ce qu'ils soient parvenus, au moyen de la seule intellection, à contempler la nature des nombres ; ne pratiquant pas cette science comme font trafiquants et marchands de détail, en vue d'acheter ou de vendre, mais tant pour faire la guerre que pour donner à l'âme même de l'aisance à se détourner de la génération et à s'orienter vers le vrai, vers le réel. »

[14] Il faudra attendre le début des années 70, avec la naissance de la didactique des mathématique (Brousseau, 1972), pour étudier les conditions sous lesquelles un problème peut engendrer des effets didactiques.

[15] Leyssenne (1905), dans la préface de la 102ème édition de *La Deuxième Année d'arithmétique* ne manque pas de préciser que l'ouvrage a « reproduit un grand nombre de problèmes donnés dans les concours cantonaux et dans les examens pour le certificat d'étude et pour les brevets de capacités ; ces problèmes, précise-t-il, contribueront à enlever à ces diverses épreuves ce qu'elles ont d'inconnu et de *redoutable* dans l'imagination des jeunes gens. »

suggèrait aux « donneurs de problèmes » un critère de difficulté raisonnable : « Je souhaite, dit-il, ne voir jamais donner au certificat d'études ou aux bourses, un problème dont un inspecteur d'Académie littéraire n'aperçoive pas immédiatement la solution. » (1929, 114).

IV. De 1938 à 1970 : l'émergence de contradictions

Les instructions de 1938 puis celles de 1945 n'apporteront que fort peu de modifications à celles de 1923 – notamment pour les cycles élémentaires et moyens. Elles visent principalement à renforcer le caractère pratique des classes de fin d'études. Le volume horaire attribué à l'enseignement du français et du calcul est augmenté aux dépends de l'histoire, de la géographie et de la leçon de choses dont les programmes ont été modifiés. Les instructions de 1945 se réfèrent explicitement à celles de 1923 et 1938 qui, précisent-elles, une fois de plus, n'ont pas vieilli. Affirmation de continuité aussi dans la définition de la méthode préconisée (elle doit être *utile, intuitive* et *active*) et dans les objectifs assignés à l'enseignement du calcul – qui doit viser la maîtrise des quatre opérations en vue de la résolution des problèmes de la vie courante.

Le développement de la pédagogie expérimentale (Buyse, 1935), la diffusion naissante des idées piagétiennes permettent d'une part à quelques novateurs d'apporter des réponses plus précises et plus argumentées aux dysfonctionnements précédemment repérés et d'autre part d'accréditer ('scientifiquement') les idées maintenant mieux connues des théoriciens de l'éducation nouvelle. Mais le décalage entre les productions de la recherche, les idées novatrices impulsées par les mouvements pédagogiques, les orientations officielles et les pratiques des maîtres n'ira qu'en s'accentuant. Par exemple, les quelques militants de l'éducation nouvelle sont rapidement marginalisés et parfois même « persécutés », selon l'expression de Prost : « le député Raffin-Dugens [est] déplacé et envoyé à 100 km de sa femme, et au lendemain de la première guerre, Célestin Freinet quitte l'enseignement public pour pouvoir appliquer librement les méthodes qui sont précisément celles que conseillent les instructions officielles » (Prost, 1968, 279-280). Au cœur du problème : l'enfant ! Si chacun, y compris les Instructions, s'accorde sur l'importance de 'lui faire confiance', si certains, comme Freinet par exemple, mettent en place des dispositifs pédagogiques de telle façon que ce leitmotiv ne reste pas qu'une simple déclaration de principe, la grande majorité des professeurs reste très réservée (ou prudents) quant aux implications pratiques de ce principe : l'enfant, disent les textes, doit être considéré « comme doué de bon sens et d'intelligence qu'il suffit d'éveiller. [...] On doit faire confiance aux enfants. », mais aussitôt elles hésitent et nuancent : « les enfants oublient si vite ! Ce sont des terres vierges, qu'il faut défricher à grand effort. ».
Même si les Instructions semblent évoluer dans le sens d'une meilleure prise en compte des possibilités de conceptualisation des élèves, l'enseignement reste largement dominé par l'empirisme et par le schéma traditionnel « transmission-réception-mémorisation ». Au-delà des raisons déjà évoquées (effets Barrême, par exemple), on peut penser que l'obligation qui est faite aux professeurs d'utiliser un manuel scolaire[16] n'est certainement pas sans aucun lien avec cette sorte « d'inertie didactique », qui sera vivement dénoncée dans les années 60.
En résumé, cette période (1938-1970) se caractérise par l'émergence d'une forte tension entre des pratiques qui restent dans l'ensemble franchement magistrales et les idées impulsées par les mouvements pédagogiques (éducation nouvelle, pédagogie expérimentale…) qui soulignent l'importance de s'intéresser davantage au « sens du problème » et d'accorder une place centrale à « l'activité de l'élève » :

> « Si l'on veut que l'enfant soit capable de comprendre des mathématiques [il faut] aller au-delà de formulation vide de sens [...] [il s'agit d'écarter] la résolution d'opérations ou de problèmes au moyen de règles que l'on applique sans savoir ce que l'on fait ou de procédés mnémotechniques sous lesquels disparaît la réalité mathématique. » (Dottrens, 1936, p. 41-42)

[16] L'obligation d'usage d'un manuel est fixée par le décret du 29 janvier 1890 ; ce décret fut abrogé sous le régime de Vichy (Cf. A. Choppin, 1980, 4 et s.).

V. 1970 : du calcul à la mathématique

Une importante rupture dans la définition des finalités éducatives apparaît en 1970. L'enseignement des mathématiques, bien sûr, n'y échappe pas : ses contenus et ses méthodes sont radicalement réformés. Alors que les orientations précédentes plaçaient à l'avant-plan « la *vie courante* et *usuelle* », soulignaient la nécessité d'établir « une relation étroite entre les mathématiques de l'école et les nécessités de la vie » afin d'éviter « de substituer la théorie, même la plus belle, à l'usage » (Instructions du 20/09/1938)[17], les nouveaux textes rompent radicalement avec ces orientations :

> « L'ambition d'un tel enseignement n'est donc plus essentiellement de préparer les élèves à la vie active et professionnelle en leur faisant acquérir des techniques de résolution de problèmes catalogués et suggérés par la vie 'courante', mais bien de leur assurer une approche correcte et une compréhension réelle des notions mathématiques liées à ces techniques. » (Circulaire du 2/01/ 1970).

L'abandon du terme *calcul* au profit de celui *mathématique* (au singulier, en référence aux mathématiques bourbachiques) marque cette volonté de rupture – certains iront même jusqu'à proposer d'abandonner la pratique du calcul numérique ! D'autres resteront plus prudents et pointeront les dangers associés aux interprétations 'orthodoxes' de la réforme. C'est le cas de Daniau, qui, dans un bulletin de l'APEMP de 1972 écrivait :

> « Il ne faut pas se dissimuler qu'une interprétation erronée et hâtive des programmes dans leur libellé laconique a pu faire croire que le calcul perd de son importance parce que certaines questions ont été éliminées du champ d'étude (la règle de trois, les pourcentages, le prix de vente, le bénéfice, etc.) ou que l'introduction de certaines opérations a été volontairement retardée (la soustraction par exemple) » (Daniau, 1972, 133).

La distinction entre « démarche raisonnée » et « calcul » qu'établiront ultérieurement les instructions officielles de 1980 (MEN, 1981, 42) n'est certainement pas sans aucun lien avec ce « manichéisme didactique » et la péjoration du calcul numérique ; les nouveaux textes permettront de (re)préciser la place et l'importance qu'il convenait de lui accorder – sans pour autant épuiser la question récurrente du rapport entre l'enseignement des algorithmes et leur usage comme instrument de résolution dans des situations nouvelles (cf. Sarrazy, 1995). La question n'est pas nouvelle. Rappelons que 35 ans plus tôt, Buyse (1935, 402-403) avait déjà signalé l'importance de ne pas confondre l'enseignement du « calcul » avec celui des « mathématiques » : réduire le second au premier conduirait les élèves à procéder selon les clauses du contrat « classique » en effectuant un type d'opération en fonction de critères de surface de l'énoncé comme l'exemplifient les propos de cette fillette : « Quand il y a beaucoup de nombres, j'additionne. Quand il n'y a que deux nombres et beaucoup de chiffres, je soustrais. » (Buyse, *id.*, 400-404). C'est dans le même esprit, qu'en 1956, le Bureau International d'Éducation précisera que l'enseignement des mathématiques doit viser « a) d'amener l'élève à former les notions et à découvrir lui-même les relations et les propriétés mathématiques, plutôt que de lui imposer une pensée toute faite. b) d'assurer l'acquisition des notions et des processus opératoires avant d'introduire le formalisme [et] de ne confier à l'automatisme que les opérations assimilées. » (Cité par Piaget, 1969, 74).

Ces quelques rappels montrent à quel point les conditions d'appropriation par les professeurs ou les décideurs des résultats de recherche sont complexes et que les rapports de la recherche éducationnelle avec les pratiques des professeurs sont loin d'être aussi bi-univoques qu'on serait spontanément (ou naïvement) tenté le croire. Cependant, malgré l'échec relatif de la réforme de 70, quelques idées fortes s'imposeront : c'est le cas, par exemple, du rôle constructif de l'erreur et de « activité » des élèves dans leur apprentissage (Salin, 1976). C'est aussi dans le mouvement de cette réforme que les *Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques* (IREM) seront créés et desquels émergera un

[17]. Ces instructions seront reprises quasiment dans leur intégralité par celles de 1945 pour le cours supérieur. Cf. *Programmes et instructions de l'enseignement primaire*, EDSCO, 1947, p. 42.

nouveau champ d'étude : *la didactique des mathématiques*[18].
Mais les différences idéologiques entre les diverses institutions (recherche, administration et enseignement) n'ira qu'en s'amplifiant ; contrairement aux vœux des réformateurs, le fossé se creuse entre des conceptions pédagogiques émanant des différents secteurs de recherche (didactique, sciences de l'éducation, psychologie, etc.) et des pratiques d'enseignement qui restent largement magistrales. Dès 1972, des interrogations apparaissent comme en témoignent les inquiétudes de Robert dans un bulletin de l'APMEP:

> « Une telle mutation est-elle possible actuellement, alors que la majorité des maîtres n'est ni recyclée, ni encadrée ? Que beaucoup d'entre eux n'ont que des notions fragiles et souvent approximatives d'ensemble [...], si bien qu'à l'usage, elles risquent d'engendrer des confusions, des erreurs, ou tout simplement de tourner court ? » (Robert, 1972, 15).

L'avenir ne la démentira pas. Bien que multiples, on peut penser que les raisons de cet échec[19] ne sont pas structurellement différentes de celles qu'avait pointées Marijon quelques années plus tôt à propos des « donneurs de problèmes » et des manuels comme en témoigne cet avertissement de Goussier :

> « La référence inconditionnelle aux nouveaux manuels [...] est le plus grand obstacle à une véritable réforme : on 'exposera en chaire' des notions nouvelles dont on n'aura pas forcément compris l'intérêt et l'opportunité. Les enfants n'auront appris qu'à appliquer d'autres recettes. L'A.P.M. doit combattre l'influence de la commercialisation, d'une publicité inconsidérément élogieuse, doit mettre en garde les collègues contre l'utilisation aveugle de manuels, si valables soient-ils. » (Goussiez, 1972).

En résumé, si la réforme de 1970 échoue dans son utopie épistémique, elle marquera fortement l'enseignement des mathématiques par le passage qu'elle inaugure d'une instruction « utilitaire et concrète » à une « éducation mathématique ». Désormais l'idée s'impose de confronter l'élève à des situations, désormais baptisées « situations-problèmes », pour lui permettre d'apprendre des mathématiques. Mais la question des conditions de possibilité de cet apprentissage, les propriétés de ces situations-problèmes relativement aux connaissances à enseigner… restent à définir : tel sera l'objet d'étude des didacticiens des mathématiques dont le cadre d'étude avait été présenté par G. Brousseau à l'occasion du congrès de l'APMEP (*Association des professeurs de mathématiques pour l'enseignement primaire*) de Clermont-Ferrand en 1970, cadre qui posera les premiers jalons de ce qui deviendra la Théorie des situations didactiques en mathématiques (cf. Brousseau, 1998).

VI. 1980 : l'émergence du « méta »

Avec les années 80, commence une nouvelle période. Ces années, rappelons-le, ont été fortement marquées par le déclin d'intérêt à l'égard du constructivisme piagétien et, corrélativement, par la montée en force de la psychologie cognitive – plus particulièrement des théories du traitement de l'information. Le sujet psychologique détrôna le sujet épistémique (si cher à Piaget) ; émergera alors assez rapidement l'idée d'optimiser l'apprentissage des mathématiques par l'usage de dispositifs directement inspirées des modèles fonctionnalistes. Le courant méta-cognitif s'imposa massivement au point même d'être quasiment officialisé dès 1981 par les textes officiels :

> « Il ne suffit pas de demander aux élèves de résoudre des problèmes (même en multipliant les exemples) pour qu'ils progressent dans leur capacité à le faire. *Un apprentissage spécifique, d'ordre méthodologique, est nécessaire*. » (MEN, Direction des écoles, 1981, 41. Souligné dans le texte).

L'idée n'est pas nouvelle mais elle séduisante. Elle apparaît chez Platon, et réapparaît sous une forme nouvelle en 70 ; comme le rappellent N. & G. Brousseau, l'idée d'une méta-mathématique était contenue implicitement dans l'esprit de la réforme : « Puisque les mathématiques sont un moyen de fabriquer la connaissance, apprendre les mathématiques c'est apprendre à apprendre. » (1987, 426). Signalons aussi que ces orientations « méta » avaient été discrètement suggérées par certains IREM

[18]. Pour un panorama plus complet voir Rouchier (1994) ; Perrin-Glorian (1994).

[19]. Pour un développement plus détaillé des raisons de l'échec de la réforme voir G. Brousseau (1994, 55-56).

(comme celui de Grenoble, par exemple) suite à l'épisode, bien connu des didacticiens des mathématiques, du *problème du capitaine*[20] : « un véritable apprentissage de la résolution de problème [devait] se faire sous bien d'autres formes que les problèmes à énoncés. » (1979, 70). Ce qui fut fait – principalement sous l'égide de l'INRP. Trois arguments « empiriques » seront alors avancés dans les textes de 1980 pour justifier la pertinence d'un tel enseignement :

1. Les élèves rencontrent des difficultés pour analyser une situation afin de répondre à la question qui leur est posée ;
2. « Un grand nombre d'élève procèdent au hasard, effectuent n'importe quelle opération, ou choisissent le résultat qui leur semble le mieux adapté après plusieurs essais. » ;
3. Certains ne traitent qu'une partie du problème sans enchaîner avec le reste du problème.

Pour corriger ces 'difficultés', il est demandé aux maîtres d'amener les élèves à décomposer le problème en un ensemble de sous-questions en fonction du but à atteindre et d'appliquer un certain nombre de règles heuristiques directement inspirées des théories du traitement de l'information. Ces leçons, précise les textes (MEN, 1981, 41), doivent être organisées de façon modulaire et couvrir trois classes de comportements censés intervenir simultanément dans la résolution d'un problème :

1. Savoir rechercher et sélectionner l'information pertinente : les informations données sont-elles toutes nécessaires ? Sont-elles suffisantes ? etc. ;
2. Savoir organiser l'information ;
3. Savoir exploiter l'information pertinente.

Ces orientations – que nous avons discutées ailleurs (Sarrazy, 1998) – re-précisées par le texte relatif à la mise en place de la Nouvelle Politique pour l'École de 1990, seront baptisées *compétences transversales* et apparaîtront sous la rubrique « traitement de l'information » (MEN, 1991, 36, 52). La centration exclusive sur l'élève – qui deviendra le leitmotiv de la Nouvelle Politique pour l'Ecole – mais aussi le caractère à la fois atomistique et modulaire de cet enseignement constituent, selon nous, deux indices de l'officialisation de ce qu'on pourrait appeler une « didactique psychologique » qui, paradoxalement, conduira, en partie, à démathématiser l'enseignement des mathématiques.

VII. Vers une démathématisation de l'enseignement

Dans la perspective d'accroître l'efficacité du traitement de l'information dans la résolution de problème, il est aujourd'hui habituel de demander aux élèves de repérer les données inutiles d'un énoncé – sans même lui demander de le résoudre – de rédiger un énoncé de problème... bref de considérer l'énoncé de problème (et non le problème) comme un objet d'étude. Sous l'impulsion du même mouvement, s'est développée une 'didactique de l'énoncé de problème' ramenant celui-ci à un 'type de texte' particulier (Rebière, 1991, 1993 ; Coquin-Viennot, Larroze-Marracq, 1997 ; Zakhartchouk, 1990). L'idée est relativement simple : comprendre un énoncé exige la mise en œuvre de stratégies de traitement spécifiques de ce type de texte, il s'agit donc de les enseigner aux élèves afin qu'ils développent les compétences langagières *ad hoc*. Si la formulation s'est mise au goût du jour par l'importation de la nomenclature de la linguistique textuelle ou de celle de la psychologie

[20] Des chercheurs de l'IREM de Grenoble (1979) avait soumis l'énoncé suivant à des élèves de 9-10 ans : « Sur un bateau il y a 26 moutons et 10 chèvres. Quel est l'âge du capitaine ? » ; plus des trois-quarts d'entre eux calculèrent l'âge du capitaine en additionnant les données numériques de l'énoncé. Ce phénomène, connu depuis sous le nom de « l'âge du capitaine », est aujourd'hui bien identifié par les didacticiens comme un des effets manifeste du *contrat didactique* (G. Brousseau, 1998 ; Y. Chevallard, 1988 ; Sarrazy, 1995) et permet d'expliquer pourquoi la majeure partie des élèves produisent une réponse numérique à ce problème inhabituel.

cognitive, les dispositifs didactiques n'ont pas vraiment été transformés par ces « innovations »[21] – on pourrait même voir là une des raisons de la diffusion rapide de cette idéologie pédagogique dans les classes : plus une proposition d'action apparaît innovante et didactiquement peu coûteuse pour les professeurs plus elle aurait de chances d'être (rapidement) adoptée.

En résumé, les instructions officielles de 1980 et 1985 prétendent apporter des réponses aux soi disantes 'difficultés' rencontrées par les élèves. Ces difficultés sont (« tautologiquement ») interprétées comme le fait de défaillance des procédures de sélection ou de traitement de l'information situées à l'œuvre dans la « résolution de problèmes » – conçue comme un ensemble, autonome et isolable, de procédures, de schèmes… indépendants des connaissances en jeu ou visées. L'enseignement méta-cognitif s'impose alors comme un moyen (quasiment officiel) de corriger ces difficultés invoquées et impose implicitement le bien-fondé « d'un apprentissage des opérations de pensée » (Sorel, 1987, 15).. Or, les principes sur lesquels reposent un tel enseignement – tel le principe de la transversalité des procédures de résolution – ne sont pas aussi fondés qu'ils prétendent l'être (Sarrazy, 1994, 1997). Par exemple les conditions de production de ces difficultés ne sont jamais invoquées aussi peut-on s'interroger sur les effets (en terme de démathématisation par exemple) conséquent à la mise en œuvre de telles remédiations didactiques : apprendre à résoudre un problème ne saurait être confondu ni avec la résolution elle-même, ni avec l'apprentissage des connaissances nécessaires à sa résolution. Structurellement, nous retrouvons ici une erreur analogue qui, jadis, avait inspiré un enseignement par des « problèmes-types ».

VII. Conclusion

Résumons-nous. Quatre grandes périodes se dégagent de ce panorama :

1. La première, de 1887 à 1938, se caractérise par une officialisation d'un enseignement magistral hérité des Jésuites du 17ème siècle principalement fondé sur l'ostension. Cet enseignement, pratique, utilitaire et concret, permettait de transmettre au futur citoyen les rudiments du calcul afin de pouvoir s'adapter aux exigences de la vie sociale. Les difficultés posées par les problème-types conduisent les professeurs à n'enseigner que des solutions-types que l'élève doit mémoriser.
2. Dans une seconde période (1938-1970), des contradictions apparaissent entre la volonté officielle, très utilitaire dans ses finalités et dogmatique dans ses méthodes, et les idées novatrices diffusées sous l'impulsion des théoriciens de l'éducation nouvelle et des recherches en pédagogie expérimentale. Mais le système d'enseignement ne semble pas adhérer *de facto* à ces idées novatrices. Les « effet Barrême » contribuent à réduire ces contradictions en légitimant les usages traditionnels par ailleurs critiqués. Un faisceau de raisons (la démocratisation de l'enseignement, le déphasage important entre le savoir enseigné et le savoir savant, le *baby-boum* des années 60-70, l'influence de l'épistémologie génétique piagétienne…) conduiront aux réformes des années 1970.
3. 1970 marque une rupture importante tant dans les contenus que dans les formes de l'enseignement et conduira à la naissance d'une nouvelle discipline scientifique : la didactique des mathématiques. Avec les années 1970, le problème apparaît alors comme *le* moyen

[21] Il ne s'agit pas vraiment d'une innovation même si ce fut présenté (et vécu comme tel) car bon nombre des exercices qui étaient préconisés étaient déjà pratiqués dans le premier tiers de ce siècle. Par exemple, dès 1923 Marijon et Lecomp (1923) demandaient aux enseignants de faire rédiger aux élèves des énoncés de problèmes. Selon leur rapport, les instituteurs obtenaient des résultats remarquables, et les auteurs voyaient là un « excellent moyen de familiariser les esprits avec l'arithmétique [qui] a donné des satisfactions à de nombreux maîtres des pays étrangers. ». De la même façon, l'introduction de données non-pertinentes dans un énoncé, si fréquente aujourd'hui, n'est pas, elle non plus, une pratique nouvelle. Elle apparaît pour la 1ère fois Etats-Unis en 1923, dans le « Stanfort Achievement Test » (cf. Paradis, 1968, 125) ; dans les années 30, Buyse (1935, 410) et Goumy (1933, 128) souligneront l'intérêt de ce type d'exercice. Goumy avait remarqué que beaucoup d'enfants, même ceux qui parvenaient à la solution exacte du problème, utilisaient « sans s'en apercevoir » les données inutiles que l'enseignant avait glissées dans le problème.

privilégié de « donner du sens » aux connaissances mathématiques enseignées : la situation-problème se substitue alors aux problèmes-types.

4. Le développement rapide des technologies informatiques et des modélisations des processus de pensée, le déclin de la psychologie génétique face à l'extraordinaire progression des théories du traitement de l'information marqueront fortement les années 80. La « computation informationnelle » prend alors le pas sur la « construction » des connaissances. « L'apprenant » se substitue à « l'élève » ; les problèmes se transforment en méta-problèmes. Ce mouvement se traduit dans les programmes par l'instauration d'un enseignement méthodologique (« un apprentissage *à* la résolution de problème ») qui conduira, paradoxalement, à une sorte de démathématisation de l'enseignement : pour apprendre des mathématiques, il ne s'agit plus de faire résoudre des problèmes à l'élève mais de lui apprendre à les résoudre.

Entre un enseignement principalement orienté par les besoins de la société (de 1887 à 1938) et un enseignement déduit des modélisations du sujet apprenant (de 1980 à nos jours), n'y aurait-il aucune alternative ? Tout se passe comme si les réformes oscillaient entre ces deux positions extrêmes. Même si nous pensons que les réformes sont impuissantes à réguler des dysfonctionnements didactiques – car elles engendrent de multiples effets idéologiques et politiques qu'elles ne peuvent pas contrôler – ne pourrait-on pas espérer, à tout le moins, une tierce voie qui, sans mollesse, permettrait de réintroduire un véritable débat démocratique sur l'Ecole à propos d'une de ses principales missions : diffuser des savoirs et des connaissances pour le plus grand nombre d'élèves. La question récurrente des valeurs et des idéologies soustendues par les manuels, les pratiques des professeurs … a souvent masqué ces questions (Caspard, 1984) ; nous pensons, avec Rouchier (1980, 10), que la didactique aurait un rôle non négligeable à tenir dans ce débat : « Cet appareil critique doit aussi être instrument de connaissance, donc un instrument utile aussi bien pour le débat politique, pour les luttes sur l'école, que pour l'action [du professeur] ». Une des fonctions de la didactique pourrait être alors, comme le souhaite Brousseau (1989), « de contribuer à mettre un frein à un processus qui consiste à transformer le savoir en algorithmes utilisables par des robots ou des humains sous-employés et à diminuer la part de réflexion noble dans toutes les activités humaines pour en faire la dévolution à quelques-uns. Pour sacrifier au dieu de la soi-disant efficacité, l'enseignement prête son concours aujourd'hui à la réduction algorithmique et à la démathématisation. J'espère profondément que la didactique pourra combattre cette dépossession et cette déshumanisation. ». Quasiment 15 ans après, ce souhait n'est malheureusement pas désuet, les modes et discours changent mais les inégalités persistent – s'aggravent même. Si les didacticiens peuvent déjouer des fausses pistes ou dénoncer des faussetés, il ne leur appartient pas de jouer directement dans le champ scolaire mais peuvent contribuer à leur manière à dévoiler certaines règles du jeu et à dévoluer ainsi à ceux qui en ont le pouvoir la responsabilité de créer les conditions d'une véritable éducation démocratique.

Références bibliographiques

Aebli H. (1966). – **Didactique psychologique :** application à la didactique de la psychologie de Jean Piaget, Neuchâtel : Delachaux et Niestlé, 163 p.

Barrême (1689). – **Livre facile pour apprendre l'arithmétique** (cité par Vial, 1980, 74).

Blégny E. (de) (1751). – L'arithmétique facile **in Les Elémens,** (cité par Vial, 1980, 74).

Brousseau G. (1972). Processus de mathématisation. **La mathématique à l'école élémentaire**. Paris : APMEP. 428-457.

Brousseau G. (1986). – Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. **Recherches en didactique des mathématiques**. 7/2. 33-115.

Brousseau G., Brousseau N. (1987). – **Rationnels et décimaux dans la scolarité obligatoire**, Université de Bordeaux I, IREM, 535 p.

Brousseau G. (1989). – Utilité et intérêt de la didactique des mathématiques pour un professeur de collège. **Petit x**. 21. 47-68.

Brousseau G. (1994). – Perspectives pour la didactique des mathématiques. **in** M. Artigue et col. (eds). **Vingt ans de didactique des mathématiques en France** : Hommage à Guy Brousseau et Gérard Vergnaud, Grenoble : La Pensée Sauvage. 51-66.

Brousseau G. (1998). – **Théorie des situations didactiques**. Grenoble : La pensée sauvage, 395 p.

Buyse R. (1935). – **L'expérimentation en pédagogie**. Bruxelles : M. Lamertin. 468 p.

Caspard P. (1984). – De l'horrible danger d'une analyse superficielle des manuels scolaires. **Histoire de l'Education**. n ° 21. 67-74.

Chevallard Y. (1988). – **Sur l'analyse didactique** : deux études sur les notions de contrat et de situation, (doc. ronéo.), Aix Marseille : IREM, n° 14. 92 p.

Chevallard Y., Johsua M.-A. (1991). **La transposition didactique** *:* du savoir savant au savoir enseigné, Grenoble : La pensée sauvage. 240 p.

Choppin A. (1980). – L'Histoire des manuels scolaires : une approche globale. **Histoire de l'Education**. n ° 9. 1-25.

Claparède E. (1909) – **Psychologie de l'enfant et pédagogie expérimentale**. Genève : Kündig.

Comptes-faits de Barrême, en francs et en centimes : précédés d'une instruction sur la manière de s'en servir suivis du calcul de l'intérêt à demi pour cent, par mois, par jour et par année, Limoges : Bardou, 1855, 226 p.

Coquin-Viennot D., Larroze-Marracq H. (1997). Apprendre à lire un énoncé de problèmes à l'école ? **Revue de Psychologie de l'Education**, PUR, tome1, *2*, 193-209.

Daniau J. (1972). – Les principes d'une didactique de la mathématique à l'école élémentaire. **La mathématique à l'école élémentaire**, APMEP, 1972, p. 133.

F.P.B. (1858). – **Nouveau traité d'arithmétique décimale**. 45ème ed., Tours-Paris : Mame et Poussielgue-Rusand. 384 p.

Goumy E. (1933). – **L'arithmétique et la géométrie à l'école primaire**. Verdun : éd. R. Marchal.

Goussiez (1972). – Enquête sur l'introduction de la mathématique moderne à l'Ecole Elémentaire. **La mathématique à l'école élémentaire**, Paris : APMEP. 99-109.

Harle A. (1984). – **L'arithmétique des manuels de l'enseignement élémentaire français au début du XXème siècle**, Thèse de 3ème cycle. Paris : Université de Paris VII. 296 p.

IREM de Grenoble (collectif) (1979). – Quel est l'âge du capitaine ? **Grand N**, Grenoble : IREM et CRDP. 19. 63-70.

Lemoine A. (1923). – *Arithmétique du Certificat d'Etude*. 8ème édition. Paris : Hachette.

Leyssenne P. (1900). – **La deuxième année d'Arithmétique** : certificat d'études, Paris : Armand Colin. 408 p.

Maingueneau D. (1979). – *Les livres d'école de la République, 1870-1914* : discours et idéologie. Paris : Le Sycomore.

Marijon A. (1929). – Le problème d'arithmétique et la tradition. **L'enseignement Public**. Paris : Delagrave. n° février, 107-119.

Marijon A., Lecomp (1923). – L'enseignement du calcul à l'école primaire. Rapport pour le Ministère.

Ministère de l'Éducation nationale de la jeunesse et des sports, direction des écoles (1991). – **Les cycles à l'école primaire**. Paris : Hachette, CNDP. 128 p.

Ministère de l'éducation nationale, Direction des écoles (1981). – **Contenus de formation à l'école élémentaire** : cycle moyen, Paris : CNDP. 140 p.

Paradis F. (1968). – Etude génétique de l'influence des données non pertinentes dans les problèmes d'arithmétiques raisonnés. **Les Sciences de l'Education pour l'ère nouvelle.** 3-4, 265-286.

Perrin-Glorian M.-J. (1994). – Théorie des situations didactiques : naissance, développement, perspectives. **in** M. Artigue et col. (eds). **Vingt ans de didactique des mathématiques en France** : Hommage à Guy Brousseau et Gérard Vergnaud, Grenoble : La Pensée Sauvage. 97-

147.

Piaget J. (1969). – **Psychologie et pédagogie**. Paris : Denoël. 265 p.

Platon (1989). – **Oeuvres complètes**. Paris : Gallimard. Encyclopédie de la pléiade, 1950.

Programmes et instructions de l'enseignement primaire. (1947). Chambéry : EDSCO [Editions scolaires]. Bibliothèque Pédagogique.

Prost A. (1968). – **Histoire de l'enseignement en France 1800-1967**. Paris : Armand Colin. 528 p.

Robert M. (1972). – Réflexions sur le programme rénové. **La mathématique à l'école élémentaire**. Paris : APMEP. 15-59.

Rebière M. (1991). **Rôle de l'énoncé dans la résolution de problèmes**. Mémoire de D.E.A. Université de Bordeaux 2 : Département des Sciences de l'Education, 1991, 96 p.

Rebière M. (1993). L'énoncé de problème : un récit particulier. **Cahiers Pédagogiques**. 316, p. 30-31.

Rouchier A. (1980). – In Memoriam. **Recherches**. n° 41.

Rouchier A. (1994). – Naissance et développement de la didactique des mathématiques. **in** M. Artigue et col. (eds). **Vingt ans de didactique des mathématiques en France :** Hommage à Guy Brousseau et Gérard Vergnaud, Grenoble : La Pensée Sauvage. 148-160.

Rousseau J.-J. (1966). – **Emile ou de l'Education**. Paris : Garnier-Flammarion. 629 p.

Royer M., Court P. (1924). – **Arithmétique**. Paris : Armand Colin. 436 p.

Salin M.-H. (1976). – **Le rôle de l'erreur dans l'apprentissage des mathématiques à l'école primaire**. Mémoire de DEA, Bordeaux : IREM. 36 p.

Sarrazy B. (1994). – Peut-on formaliser les procédures de résolution des problèmes d'arithmétique à l'école élémentaire ? **Les sciences de l'éducation pour l'ère nouvelle.** 3, 31-54.

Sarrazy B. (1995). – Le contrat didactique. **Revue Française de Pédagogie**. 112. 85-118.

Sarrazy B. (1997). – Sens et situations : une mise en question de l'enseignement des stratégies méta-cognitives en mathématiques. **Recherches en didactique des mathématiques**. 17/2, Grenoble : La Pensée Sauvage, 135-166.

Sarrazy B. (1998). – Questions de sens : Quelques réflexions à propos de l'usage de théories psychologiques dans l'enseignement des mathématiques. Conférence au *XXVème Colloque des Professeurs de Mathématiques chargés de la Formation des maîtres*, « Evolution de l'enseignement des mathématiques et de la Formation des maîtres » Loctudy. COPIRELEM,.

Savoie P. (2000). – Quelle histoire pour le certificat d'études ? **Histoire de l'Education**. 85, janv. 2000. 49-72.

Sorel M. (1987). – L'éducabilité de l'appareil cognitif : de quoi parle-t-on ? Pourquoi ? **Revue Education permanente**. 88-89. 7-19.

Vial J. (1980). – **Les instituteurs** : douze siècles d'histoire, Paris : éditions universitaires P. Delarge. 259 p.

Zakhartchouk J.M. (1990). **Lecture d'énoncés et de consignes**, CRDP de Picardie.